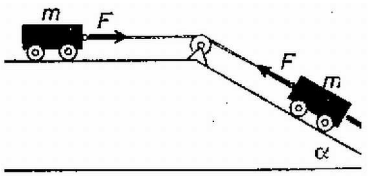
I. megoldás. A lejtőn levő kocsira a mozgás irányában a saját súlyának lejtő menti $F_m = m \cdot g \cdot \sin\alpha$ összetevője és az F_m erővel ellentétes irányú nagyságú kötélerő hat.



Newton II. törvénye alapján

$$mg \cdot \sin\alpha - F = m \cdot a, \tag{1}$$

ahol a a kocsi gyorsulása.

A másik kocsira a mozgás irányában csak az F kötélerő hat. Mivel a kötél nyújthatatlan, a két kocsi gyorsulása azonos, így

$$F = m \cdot a. \tag{2}$$

(2)-t behelyettesítve (1)-be kapjuk:

$$mg \cdot \sin\alpha - ma = ma,$$

ahonnan

$$a = \frac{g \cdot \sin\alpha}{2}.$$

Ezzel a gyorsulással tesz meg a két kocsi s utat. Az ehhez szükséges t időt egyenletesen változó mozgás útképletéből számítjuk ki:

$$s = (a/2) \cdot t^2, \qquad t = \sqrt{2s/a},$$

ebbe behelyettesítve a értékét

$$t = \sqrt{\frac{4s}{g \sin\alpha}}.$$

Numerikus adatainkkal

$$t = \sqrt{\frac{4 \cdot 2 \text{ m}}{9{,}81 \text{ m/s}^2 (1/2)}} = 1{,}28 \text{ s}.$$

Vermes András (Eger, Gárdonyi G. Gimn., II. o. t.)

II. megoldás. Mivel a kötél nyújthatatlan, mindkét kocsi, azonos gyorsulással mozog, így egy rendszernek tekinthetjük őket. Ha a súrlódás elhanyagolható, akkor a kocsikat gyorsító erő a lejtőn levő kocsi súlyának lejtő menti komponense, $F = m \cdot g \cdot \sin\alpha$.

A mozgatott tömeg $M = 2m$, tehát a gyorsulás

$$a = \frac{F}{M} = \frac{m \cdot g \cdot \sin\alpha}{2m} = \frac{g \cdot \sin\alpha}{2}.$$

A megoldás további részét l. az I. megoldásban.

Horváth László (Hódmezővásárhely, Bethlen G. Gimn., II. o. t.)

III. megoldás. A vízszintesen mozgó kocsi helyzeti energiája nem változik, ugyanakkor mozgási energiája $(1/2)mv^2$-tel nő.

A lejtőn levő kocsi helyzeti energiája $m \cdot g \cdot h = m \cdot g \cdot s \cdot \sin\alpha$-val csökken mozgási energiája pedig $(1/2)mv^2$-tel növekedett. A két kocsi mozgási energiája lejtőn mozgó kocsi helyzeti energiájának csökkenése árán szerezte, tehát

$$2 \cdot mv^2/2 = m \cdot g \cdot s \cdot \sin\alpha, \quad v^2 = g \cdot s \cdot \sin\alpha, \quad v = \sqrt{g \cdot s \cdot \sin\alpha}.$$

Az időt az $s = (a/2) \cdot t^2 = \dfrac{(v/t)}{2} \cdot t^2 = \dfrac{v \cdot t}{2}$ képletből kapjuk meg:

$$t = \frac{2s}{v} = \frac{2s}{\sqrt{g \cdot s \cdot \sin\alpha}} = \sqrt{\frac{4s}{g \cdot \sin\alpha}}.$$

Szili László (Pápa, Türr I. Gimn., II. o. t.)